

Stadt Herzogenaurach
Amt für Planung, Natur und Umwelt
Marktplatz 11
91074 HERZOGENAURACH

Messstelle n. § 29b BImSchG
VMPA-Prüfstelle n. DIN 4109

IBAS Ingenieurgesellschaft mbH
Nibelungenstraße 35
95444 Bayreuth

Telefon 09 21 - 75 74 30
Fax 09 21 - 75 74 34 3
info@ibas-mbh.de

Ihr Zeichen

Unser Zeichen

Datum

ka-17.9612-b01

14.06.2017

AUFSTELLUNG DES BEBAUUNGSPLANS NR. 8c “ERWEITERUNG GEWERBEGEBIET WESTLICH DER ZEPPELINSTRASSE“ IN HERZOGENAURACH

**Schalltechnische Untersuchungen im Rahmen des Bauleitverfahrens
mit Emissionskontingentierung und Planbeurteilung der act.³ GmbH**

Bericht-Nr.: 17.9612-b01

Bearbeitet von: M. Hofmann
D. Valentin
A. Krause

	Inhaltsübersicht	Seite
1.	Situation und Aufgabenstellung	3
2.	Unterlagen	5
3.	Bewertungsmaßstäbe, Anforderungen und Immissionsorte	7
3.1	Schallschutz im Städtebau (DIN 18005)	7
3.2	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)	9
3.3	Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen auf öffentlichen Verkehrsflächen	10
3.4	Bauleitplanung und Immissionsorte	12
4.	Gewerbelärm - Geräuschkontingentierung	14
4.1	Vorbemerkungen und Zielwerte	14
4.2	IFSP-Kontingente	16
5.	Straßenverkehrslärm	17
5.1	Straßenverkehr	17
5.2	Berechnungsergebnisse und Beurteilung	18
6.	Festsetzungen im Bebauungsplan	20
7.	Gewerbelärm – Planbeurteilung ("Nagelprobe")	22
7.1	Planungen und Betriebsszenario	22
7.2	Schallquellen	23
8.	Schallausbreitungsberechnungen "Nagelprobe"	29
8.1	Berechnungsverfahren	29
8.2	Ergebnisse	30
8.3	Bewertung Planvorhaben	30
9.	Zusammenfassung	31

1. Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Herzogenaurach möchte für den Bereich der Flur-Nr. 961 (Gemarkung Herzogenaurach) den Bebauungsplan Nr. 8c "Erweiterung Gewerbegebiet westlich der Zeppelinstraße" (vgl. nachfolgende Abbildung 1) als ein eingeschränktes Gewerbegebiet (eGE) aufstellen, um dem nach wie vor bestehenden hohen Bedarf an gewerblich zu nutzenden Bauflächen in Herzogenaurach Rechnung zu tragen.

Der Bebauungsplan mit einer Fläche des Geltungsbereichs von etwa 10.400 m² erweitert das bestehende Gewerbe- und Sondergebiet an der Zeppelinstraße (B-Plan Nr. 8) in westliche Richtung und setzt im Geltungsbereich zusätzlich eine öffentliche Grünfläche mit der Zweckbestimmung „Sport“ fest. Nach derzeitigem Kenntnisstand soll die ausgewiesene Gewerbefläche künftig durch die sich ansiedelnde Firma act.³ GmbH genutzt werden.



Die Fläche des Bebauungsplanes wird begrenzt

- im Süden durch den Hans-Ort-Ring,
- im Osten durch vorhandene Gewerbebetriebe des Bebauungsplans Nr. 8 "Gewerbegebiet und Sondergebiet Zeppelinstraße",
- im Norden durch die Mülldeponie und im Westen durch Sportanlagen bzw. B-Plan Nr. 35 (Kleingartenanlage).

Gemäß § 1 Absatz 6 Baugesetzbuch sind in der Bauleitplanung u. a. die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen. Der Lärmschutz, als wichtiger Teil, wird für die Praxis durch die DIN 18005, Schallschutz im Städtebau /2.12/, konkretisiert.

Um möglichen Konflikten von der Lärmentwicklung her vorzubeugen und den entsprechenden gesetzlichen Anforderungen zu genügen, wird im Bauleitverfahren die Erstellung eines schalltechnischen Gutachtens notwendig. Dabei sind einerseits mit Blick auf die Wohnnachbarschaft für das Plangebiet mit Einstufung eGE (eingeschränktes Gewerbegebiet) Lärmkontingente zu erarbeiten und andererseits hat parallel eine Überprüfung zu erfolgen, ob sich das geplante Betriebsszenario der act.³ GmbH aus schalltechnischer Sicht verträglich einfügen lässt ("Nagelprobe").

Ferner sind schalltechnische Untersuchungen zu den auf das Plangebiet einwirkenden Straßenverkehrslärmimmissionen und ggf. die zur Dimensionierung von Schallschutzmaßnahmen, z. B. passiver Schallschutz mit erforderlichen Lärmpegelbereichen gem. bauaufsichtlich eingeführter DIN 4109 (89) /2.16/, durchzuführen.

Die IBAS Ingenieurgesellschaft mbH wurde mit der Durchführung der entsprechenden schalltechnischen Untersuchungen beauftragt.

2. Unterlagen

Die nachstehend aufgeführten Unterlagen wurden zur Bearbeitung verwendet:

- 2.1 Bebauungsplan Nr. 8c "Erweiterung Gewerbegebiet westlich der Zeppelinstraße", Planzeichnung (M = 1 : 1.000) und textliche Festsetzungen, Fassung: 08.03.2017, aufgestellt lt. Beschluss des Planungs- und Umweltausschusses vom 21.03.2017, übergeben vom Stadtplanungsamt der Stadt Herzogenaurach per E-Mail am 13.04.2017;
- 2.2 Festlegung der Zielwerte und Immissionsorte zur Gewerbelärmkontingentierung des B-Plans Nr. 8c, Telefonat mit Herrn Brütting (Technischer Immissionsschutz) vom Landratsamt Erlangen-Höchstadt, am 08.06.2017;
- 2.3 Bauvorhaben "Brand Activation Factory ACT.3 Base in Herzogenaurach", Lageplan (M = 1 : 750), schemenhafte Darstellung der einzelnen Ebenen einschließlich Längsschnitt, übergeben vom Stadtplanungsamt der Stadt Herzogenaurach per E-Mail am 13.04.2017, Aktualität der Planunterlagen bestätigt durch das Planungsbüro Babler + Lodde Architekten per E-Mail vom 08.06.2017;
- 2.4 Schalltechnische Angaben zum Betriebsszenario des Bauvorhabens der act.³ GmbH, act.³ GmbH (Hr. Martini), übergeben vom Planungsbüro Babler + Lodde Architekten per E-Mail vom 12.06.2017;
- 2.5 Ergänzendes Projektgespräch zum geplanten Betriebsszenario der act.³ mit schalltechnischen Angaben zur Parkplatznutzung / Anlieferung und Abholung / Einsatz Stapler / Stationäre Schallquellen, Telefonat mit Herrn Martini von der act.³ GmbH am 12.06.2017;
- 2.6 Übersichtsplan zu den Bebauungsplänen der Stadt Herzogenaurach, Stand: Februar 2017, einsehbar im aktuellen Internet-Auftritt der Stadt Herzogenaurach;
- 2.7 Geländemodell (DGM 1 m - Raster) zum geplanten Standort, Stadt Herzogenaurach per E-Mail vom 21.04.2016;

- 2.8 Georeferenziertes Kartenmaterial zum geplanten Standort, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, vom 19.02.2017;
- 2.9 Verkehrsgutachten zum B-Plan Nr. 65, Zusammenstellung der Ergebnisse für das B-Plan-Verfahren, Karte Verkehrsbelastungen Planfall 2025, Stand: Oktober 2015, Dr. Brenner Ingenieurgesellschaft mbH, Stadt Herzogenaurach, per E-Mail vom 27.04.2016;
- 2.10 Ergebnisse der Verkehrszählung 2012 im Bereich der Nordumgehung, Stadt Herzogenaurach, per E-Mail vom 27.04.2016;
- 2.11 Ergebnisse der Straßenverkehrszählungen 2010 für die Kreisstraße K ERH 4 im Bereich des Planvorhabens, Bayerisches Straßeninformationssystem BaySIS, www.baysis.bayern.de, Abruf am 13.06.2016;
- 2.12 DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau – Teil 1, Mai 1987 und Juli 2002;
- 2.13 Sechste AVwV vom 26.08.1998 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm, GMBI. Nr. 26);
- 2.14 Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV), Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), Änderung durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269);
- 2.15 RLS-90, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990;
- 2.16 DIN 4109, Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise, November 1989 (einschließlich Änderung A1);
- 2.17 DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999;
- 2.18 DIN 45691, Geräuschkontingentierung, Dezember 2006;
- 2.19 Parkplatzlärmstudie, 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt, August 2007;

- 2.20 Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, vom 16.05.1995, aktualisiert und ergänzt mit dem Heft 3 zum Lärmschutz in Hessen, herausgegeben vom Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden 2005;
- 2.21 Ströhle, M.: Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Staplern im praktischen Betrieb, FH Stuttgart, Januar 2000;
- 2.22 Luftbild, Google Earth Pro.

3. Bewertungsmaßstäbe, Anforderungen und Immissionsorte

3.1 Schallschutz im Städtebau (DIN 18005)

Gemäß § 1 Abs. 6 des Baugesetzbuches (BauGB) sind in die Bauleitplanung unter anderem die Belange des Umweltschutzes einzubinden. Sie sind in der durchzuführenden Abwägung angemessen zu berücksichtigen. Die relevanten Anforderungen an den zu gewährleistenden Lärmschutz als wichtiger Teil werden dabei für die Praxis insbesondere durch die DIN 18005, "Schallschutz im Städtebau" und das Beiblatt 1 zur DIN 18005, "Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung" /2.12/, konkretisiert.

Danach sind in den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z. B. Bauflächen, Baugebieten, sonstigen Flächen) u. a. folgende Orientierungswerte für den Beurteilungspegel anzustreben:

- "... - bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten
- | | |
|--------|------------------|
| tags | 55 dB(A) |
| nachts | 45 bzw. 40 dB(A) |
- bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)
- | | |
|--------|------------------|
| tags | 60 dB(A) |
| nachts | 50 bzw. 45 dB(A) |
- bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE)
- | | |
|--------|------------------------|
| tags | 65 dB(A) |
| nachts | 55 bzw. 50 dB(A). ..." |

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten und der höhere für Verkehrsgeräusche.

Nach der DIN 18005 /2.12/ ist die Einhaltung oder Unterschreitung der Orientierungswerte wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastigungen zu erfüllen. Die vorgenannten Werte sind demnach keine Grenzwerte. Von ihnen kann bei Überwiegen anderer Belange als denen des Schallschutzes abgewichen werden.

Für Geräuschimmissionen von Anlagen - verkürzt von gewerblichen Anlagen (Gewerbelärm) - sind die Orientierungswerte der DIN 18005 praktisch verbindlich. Sobald die Planungen der Gewerbe-/Industriegebiete realisiert werden, findet das BImSchG und in seiner Folge die aktuell gültige TA Lärm /2.13/ Anwendung.

Darin sind Immissionsrichtwerte festgesetzt, die sich mit Ausnahme der Kerngebiete (TA Lärm: 60/45 dB(A)) zahlenmäßig nicht von den Orientierungswerten für Gewerbelärm in der DIN 18005 unterscheiden, diese Immissionsrichtwerte werden aber im Verwaltungsvollzug wie Grenzwerte gehandhabt.

3.2 Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)

Gemäß TA Lärm /2.13/ sind folgende Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel an Immissionsorten außerhalb von Gebäuden heranzuziehen:

"...

b) in Gewerbegebieten (GE)

tags 65 dB(A)

nachts 50 dB(A)

c) in Kerngebieten (MK), Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)

tags 60 dB(A)

nachts 45 dB(A)

d) in allgemeinen Wohngebieten (WA) und Kleinsiedlungsgebieten (KS)

tags 55 dB(A)

nachts 40 dB(A)

..."

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen gemäß TA Lärm die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die v. g. Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags 06.00 – 22.00 Uhr

nachts 22.00 – 06.00 Uhr.

Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Sog. Ruhezeitenzuschläge sind für die Gebiete b) bzw. c) nicht zu berücksichtigen. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Stunde (z. B. 23.00 Uhr bis 24.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

3.3 Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen auf öffentlichen Verkehrsflächen

Die TA Lärm, Pkt. 7.4, /2.13/ führt zum An-/Abfahrtsverkehr folgendes aus:

" *Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die in Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagen-geräuschen bei der Ermittlung der Zusatzbelastung zu erfassen und zu beurteilen. [...] Für Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen gelten die nachfolgenden Absätze.*

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück [...] sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- *sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,*
- *keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und*
- *die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden."*

Nach der 16. BImSchV /2.14/ gelten die folgenden Immissionsgrenzwerte, die höher als die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /2.13/ liegen:

- An Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen

tags	57 dB(A)
nachts	47 dB(A)

- In Reinen und Allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

tags	59 dB(A)
nachts	49 dB(A)

- In Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten

tags	64 dB(A)
nachts	54 dB(A)

- In Gewerbegebieten

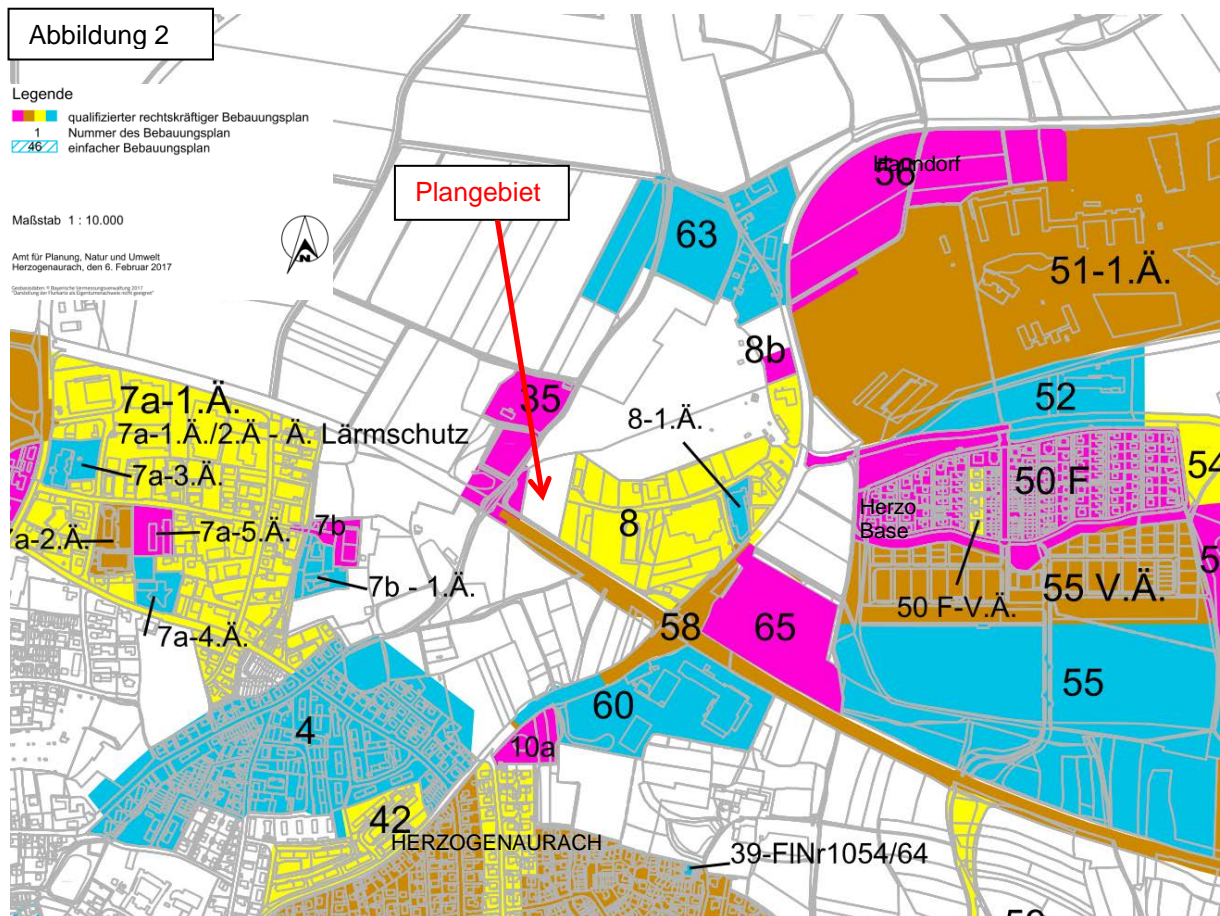
tags	69 dB(A)
nachts	59 dB(A).

Mit dem Neubau des Büro- und Lagergebäudes der act.³ GmbH sind entsprechende Verkehrsfrequenzierungen durch Kunden, etc. (vgl. Kap. 7.1) im Plangebiet zu erwarten. Das Planungskonzept /2.3/ lässt erkennen, dass auf kürzest möglichem Weg durch das bestehende Gewerbegebiet "Zeppelinstraße" die Anbindung an das übergeordnete und vergleichsweise stärker frequentierte Straßennetz (Hans-Ort-Ring bzw. Straße "Zum Flughafen", vgl. Kap. 5.1) erfolgt.

Im Hinblick auf die örtlichen Gegebenheiten sowie den weitestgehend ausschließlich zur Tagzeit stattfindenden Zusatzverkehr durch das geplante Bauvorhaben kann eingeschätzt werden, dass Detailuntersuchungen im vorliegenden Fall nicht durchzuführen sind, da die Anforderungen zu Pkt. 7.4 der TA Lärm /2.13/ als nicht kritisch zu bewerten sind.

3.4 Bauleitplanung und Immissionsorte

Entsprechend der im Internet einsehbaren B-Plan-Übersichts-Darstellung der Stadt Herzogenaurach /2.6/ sind im Umfeld zum Plangebiet bestehende qualifizierte rechtskräftige Bebauungspläne, teils mit Festsetzungen zum Schallschutz für Gewerbelärm, zu berücksichtigen (vgl. nachfolgende Abbildung 2).



Das Plangebiet liegt unmittelbar nördlich der Nordumgehung. Es grenzt westlich an den Bebauungsplan Nr. 8 "Gewerbegebiet Nord" an. Nordwestlich und südwestlich (jenseits des Hans-Ort-Rings) schließt sich an die Erweiterungsfläche eine Kleingartenanlage an. Südlich des Plangebiets liegt der sich in Aufstellung befindliche B-Plan Nr. 47 "Entwicklungsgebiet Reihenzach".

Für die schalltechnische Beurteilung der von dem geplanten eingeschränkten Gewerbegebiet ausgehenden Geräusche wurden auf Basis von /2.2/ folgende Aufpunkte in der Umgebung für die Beurteilung herangezogen (siehe Lageplan **Anlage 1**):

- IO 1: Kleingarten, Fl.-Nr. 816 (Südost), B-Plan Nr. 35;
- IO 2: Kleingarten, Fl.-Nr. 891 (Nordost);
- IO 3: Wohnhaus im GE, Fl.-Nr. 844/4, B-Plan Nr. 7;
- IO 4: Wohnhaus, Fl.-Nr. 956/39, B-Plan Nr. 4;
- IO 5: unbebautes Grundstück im WA, geplanter B-Plan Nr. 47;
- IO 6: Wohnhaus, Fl.-Nr. 213/17, B-Plan Nr. 50;
- IO 7: Betriebsgebäude im GE, Fl.-Nr. 962/2, B-Plan Nr. 8.

Für Kleingartenanlagen nennt die DIN 18005 einen Orientierungswert von 55 dB(A) für die Tag- und Nachtzeit¹. Dies entspricht zur Tagzeit dem Schutzniveau eines allgemeinen Wohngebietes. Die Kleingärten liegen nordwestlich und südwestlich des Plangebiets. Aufgrund der bestehenden Nutzungen durch die bereits vorhandenen Gewerbebetriebe in der Umgebung sowie die Verkehrslärmeinwirkung der Nordumgebung ist bereits eine hohe Geräuschvorbelastung vorhanden. Wie bereits in früheren B-Planverfahren mit der Fachbehörde abgestimmt, ist es daher sinnvoll den Orientierungswert von 55 dB(A) auf 60 dB(A) anzuheben. Dies entspricht dann dem Schutzanspruch eines Mischgebietes und trägt der tatsächlichen Situation vor Ort Rechnung.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Immissionsorte, die Gebietseinstufung und die zugrunde zu legenden Orientierungswerte dargestellt:

¹ Die TA Lärm weist keine Immissionsrichtwerte für Kleingartenanlagen aus. Im Anwendungsbereich der TA Lärm sind diese entsprechend ihrer Schutzwürdigkeit zu betrachten und können grundsätzlich jedem in der TA Lärm genannten Gebiet zugeordnet werden (vgl. Kommentar zur TA Lärm /2.13/).

Tabelle 1: Immissionsorte und Orientierungswerte nach DIN 18005

Immissionsort (vgl. Anlage 1)	Gebietseinstufung	Orientierungswert nach DIN 18005 [dB(A)]	
		Tag	Nacht
IO 1	Kleingartenanlage	60 ^{*)}	55
IO 2	Kleingartenanlage	60 ^{*)}	55
IO 3	GE	65	50
IO 4	WR	50	35
IO 5	WA	55	40
IO 6	WA	55	40
IO 7	GE	65	50

^{*)} gegenüber DIN 18005 um 5 dB erhöht.

4. Gewerbelärm - Geräuschkontingentierung

4.1 Vorbemerkungen und Zielwerte

Ein Instrument zur Vermeidung und Lösung von Immissionskonflikten bietet § 1 BauNVO. Nach § 1 Absatz 4 BauNVO können in einem Bebauungsplan für die dort genannten Gebietsarten Festsetzungen getroffen werden, mit denen solche Gebiete gegliedert werden

- nach der Art der zulässigen Nutzung,
- nach der Art der Betriebe und Anlagen und ihren besonderen Bedürfnissen und Eigenschaften.

Auf dieser Basis können, entsprechend der höchstrichterlichen Rechtsprechung, hinsichtlich des Lärmschutzes (unter Berücksichtigung durchzuführender Schallausbreitungsberechnungen nach DIN ISO 9613-2 /2.17/) sogenannte flächenbezogene Emissionswerte festgesetzt werden, häufig bezeichnet als immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel (IFSP bzw. L_{WA}).

Die Festlegung dieser Schalleistungspegel/Emissionskontingente erfolgt nicht in Einzelgenehmigungsverfahren. In Betracht kommen sie allein im Zuge der Aufstellung eines Bebauungsplanes mit entsprechenden Festsetzungen. Nach den Vorgaben der Gerichte wird bei der Herausarbeitung von IFSP (bzw. L_{EK} nach /2.18/) zugrunde gelegt, dass an bestimmten, vorher fachgutachterlich festzulegenden, als maßgeblich einzustufenden Immissionspunkten unter Berücksichtigung der bereits bestehenden Geräuschvorbelastung (nur) bestimmte Immissionswerte "ankommen" dürfen. Diese Werte müssten vom Ortsrechtgeber vorab im Rahmen des Abwägungsvorgangs festgelegt werden.

Sodann ergibt sich aus dem Immissionswert, der auf den maßgeblichen Immissionspunkt auftreten darf, welche Schalleistung z. B. von einem Betriebsgelände insgesamt ausgehen darf, um nicht am Immissionsort überhöhte Werte hervorzurufen. Anschließend wird die so ermittelte Gesamt-Schalleistung (hier - analog zu B-Plan-Nr. 8 - in Form von IFSP) gleichmäßig über die zur Verfügung stehende Fläche verteilt und planungsrechtlich festgesetzt – verbunden mit dem Hinweis, dass bei zukünftigen Bauanträgen ein entsprechender Nachweis zu erfolgen hat.

Im vorliegenden Fall werden gemäß Abstimmung mit der Fachbehörde des Landratsamtes Erlangen-Höchstadt /2.2/ die IFSP-Kontingente so berechnet und zur Festlegung vorgeschlagen, dass in der maßgebenden Wohnnachbarschaft (Ausnahme: informationshalber aufgenommenen direkt benachbarter Immissionsort IO 7) die Orientierungswerte der DIN 18005 um mindestens 15 dB(A) unterschritten werden².

Aufgrund der damit verbundenen irrelevanten Geräuschbeiträge kann bei der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 8c /2.1/ auf eine detaillierte Betrachtung der Lärmvorbelastung am Standort, einschließlich einer Berechnung der gewerblichen Gesamtbelastung, verzichtet werden.

² Bei der Erstellung des Schallschutzgutachtens findet die in der Bauleitplanung gültige DIN 45691 /2.18/, Geräuschkontingentierung, Dezember 2006, zwar keine unmittelbare Anwendung. Darin wird bezüglich der Genehmigungsfähigkeit eines Bauvorhabens jedoch folgendes ausgeführt: "Ein Vorhaben erfüllt auch dann die schalltechnischen Festsetzungen des Bebauungsplanes, wenn der Beurteilungspegel den Immissionsrichtwert an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 15 dB unterschreitet (Relevanzgrenze)."

4.2 IFSP-Kontingente

4.2.1 Ermittlung der IFSP-Werte

Auf der Basis der in Kap. 4.1 angeführten (15 dB unter den Orientierungswerten liegenden) zulässigen Ziel-/Planwerte für gewerbliche Geräuscheinwirkungen aus der zukünftigen Nutzung des Areals von B-Plan-Nr. 8c wurde rechnerisch bestimmt, welche Schalleistung vom Plangebiet ausgehen darf. Dabei wurde die so ermittelte Gesamt-Schalleistung gleichmäßig über die laut B-Plan-Festsetzung grau gekennzeichnete eGE-Fläche des Geltungsbereiches verteilt und folgender immissionswirksamer flächenbezogener Schalleistungspegel (IFSP) ermittelt:

$$\text{IFSP (tags)} = 60 \text{ dB(A)/m}^2,$$

$$\text{IFSP (nachts)} = 45 \text{ dB(A)/m}^2.$$

Bei der durchgeführten Emissionskontingentierung berechnet sich der Schalleistungspegel aus dem Schalldruckpegel am Immissionsort, der geometrischen Pegelabnahme und verschiedenen Zusatzdämpfungen entsprechend der anzuwendenden einschlägigen Richtlinie DIN ISO 9613-2 /2.17/ (vgl. auch Ausführungen in Kap. 6). Dabei wurde eine Flächenschallquelle mit einer Höhe von 2 m über Gelände in Ansatz gebracht.

Unter Berücksichtigung der Flächengröße korrespondieren zu den vorgenannten IFSP-Werten installierbare Schalleistungspegel von tags / nachts 99,5 / 84,5 dB(A).

4.2.2 Resultierende Immissionskontingente

Mit den in Kap. 4.2.1 aufgeführten IFSP-Werten berechnen sich an den ausgewählten Immissionsorten die im Lageplan, **Anlage 2**, dargestellten und in nachfolgender Tabelle 2 aufgeführten Immissionspegel.

Die angestrebten Zielwerte mit Immissionspegelanteilen von 15 dB unter den Orientierungswerten der DIN 18005 /2.12/ werden sowohl zur Tagzeit als auch in der Nachtzeit – teils mit deutlichem Abstand – sicher eingehalten.

Tabelle 2: Immissionspegel (auf ganze dB gerundet) an den ausgewählten Aufpunkten, auf Basis der Emissionskontingentierung (Kap. 4.2.1)

Immissionsort	berechnete Immissionskontingente [dB(A)] tags / nachts	Zielwerte [dB(A)] tags / nachts	Einhaltung tags / nachts
IO 1	45 / 30	60 – 15 = 45 / 55 – 15 = 40	ja / ja
IO 2	44 / 29	60 – 15 = 45 / 55 – 15 = 40	ja / ja
IO 3	33 / 18	65 – 15 = 50 / 50 – 15 = 35	ja / ja
IO 4	33 / 18	50 – 15 = 35 / 35 – 15 = 20	ja / ja
IO 5	35 / 20	55 – 15 = 40 / 40 – 15 = 25	ja / ja
IO 6	31 / 16	55 – 15 = 40 / 40 – 15 = 25	ja / ja
IO 7	59 / 44	65 – 6 = 59 / 50 – 6 = 44	ja / ja

5. Straßenverkehrslärm

5.1 Straßenverkehr

Der Schallemissionspegel eines Verkehrsweges ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand bei freier Schallausbreitung. Er wird nach den RLS-90 /2.15/ auf der Grundlage von Verkehrszahlen berechnet.

Maßgebend auf das B-Plangebiet /2.1/ einwirkende Straßenverkehrswege sind der Hans-Ort-Ring und die Straße "Zum Flughafen", die direkt südlich bzw. östlich verlaufen (vgl. Lageplan in **Anlage 1**).

Entsprechend dem Verkehrsgutachten /2.9/ bzw. den Verkehrszählungen /2.10, 2.11/ ist bei den umliegenden Verkehrswegen, im Bereich des Plangebiets, mit den nachfolgenden Daten im Hinblick auf den Prognosehorizont (Jahr 2025) zu rechnen.

Tabelle 3: Emissionspegel der Straßen, Prognose 2025

Straßenabschnitt	zulässige Geschwindigkeit [km/h]	DTV 2025 [Kfz/24h]	M _T / M _N [Kfz/h]	p _T / p _N [%]	L _{m,E}	
					Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
K ERH 3 (nördlich des Hans-Ort-Rings)	50	20.800	1.248 / 166	1,3 / 1,6	62,8	54,2
K ERH 3 (südlich des Hans-Ort-Rings)	50	15.700	942 / 126	1,3 / 1,6	61,5	53,0
K ERH 3 (weiter südlich des Hans-Ort-Rings)	50	16.700	1.002 / 134	1,3 / 1,6	61,8	53,3
St 2244 (östlich der Einbiegung "Zum Flughafen")	70	22.400	1.344 / 179	5,5 / 5,5	67,7	58,9
St 2244 (westlich der Einbiegung "Zum Flughafen")	70	19.200	1.152 / 154	5,5 / 5,5	67,0	58,3

Um Tag-/Nachtverteilungen der Verkehrsstärken abzubilden, wurde als Straßen-gattung eine Landesstraße (K ERH 3, St 2244) zugrunde gelegt. Hinsichtlich der anzusetzenden Lkw-Anteile der Kreisstraße werden die Angaben gemäß /2.11/ berücksichtigt, die sich auf Verkehrszählungen (2010) des Bayerischen Straßen-informationssystems stützen. Aus den Ergebnissen der Verkehrszählung (2012) im Bereich der Nordumgehung /2.10/ wurde ein maximaler Schwerverkehrs-Anteil (SV-Anteil) von 5,5 % ermittelt, der auf der sicheren Seite liegend auch zur Nachtzeit angesetzt wird. Im Untersuchungsbereich wurde die erhöhte Störwirkung der licht-zeichengeregelten Kreuzung (Hans-Ort-Ring / Zum Flughafen) berücksichtigt.

5.2 Berechnungsergebnisse und Beurteilung

Die vorgenommenen Berechnungen wurden mit Hilfe einer EDV-Anlage durchgeführt. Es wurde georeferenziertes Kartenmaterial /2.8/ und alle für die Berechnungen relevanten Gegebenheiten (Schallquellen, Höhenlinien /2.7/, usw.) in den Rechner eingegeben. Diese stellen ein Modell der zu betrachtenden Wirklichkeit dar. Die im Rechner gespeicherten Daten sind in den Lageplänen im Anhang dargestellt.

Es wurde das anerkannte und qualitätsgesicherte Schallausbreitungs-Berechnungsprogramm CadnaA³ verwendet. Die Berechnungen des Schalldruckpegels (Beurteilungspegels) innerhalb des Untersuchungsgebietes erfolgten nach den einschlägigen Richtlinien (für den Straßenverkehr nach RLS-90 /2.15/).

Getrennt nach den beiden Beurteilungszeiträumen Tag und Nacht wurden für den Untersuchungsbereich des Bebauungsplans Nr. 8c "Erweiterung Gewerbegebiet westlich der Zeppelinstraße" /2.1/ sog. Rasterlärmkarten erstellt und die Ergebnisse in 5 dB-Schritten farblich abgestuft im Anhang dargestellt:

Rasterlärmkarten zur Verkehrslärm-Prognose 2025:

- **Anlagen 3.1:** Prognosesituation, Verkehrslärm, Tagzeit;
- **Anlagen 3.2:** Prognosesituation, Verkehrslärm, Nachtzeit.

Es zeigt sich, dass bezogen auf die Tagzeit (vgl. Anlage 3.1) im südlichen Bereich des B-Plan-Geltungsbereichs entlang/parallel zum Hans-Ort-Ring der für Gewerbegebiete tags gemäß DIN 18005 in Ansatz zu bringende Orientierungswert von 65 dB(A) um bis zu 5 dB überschritten wird. Ansonsten unterschreitet im überwiegenden Teil des Plangebietes tagsüber der Verkehrslärm-Beurteilungspegel den Orientierungswert.

Ähnlich verhält es sich zur Nachtzeit (vgl. Anlage 3.2) mit dem dann in Ansatz zu bringenden Orientierungswert von 55 dB(A) für Gewerbegebiete, der im südlichen Plangebiet um max. 7 dB überschritten wird.

Die im Rahmen der Abwägung lediglich zur Information einzubeziehenden und gegenüber den Orientierungswerten der DIN 18005 i. w. 4 dB höher liegenden Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /2.14/ für den Neubau bzw. die wesentliche Änderung von Verkehrswegen werden vorliegend im Plangebiet zur Tagzeit nahezu überall eingehalten und zur Nachtzeit nur im südlichen Bereich geringfügig überschritten sonst aber eingehalten bzw. unterschritten.

³ Version CadnaA 2017 MR 1 (32 Bit); qualitätsgesichert nach DIN 45687:2006-05 (D); Akustik – Software - Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen

Bei Orientierungswert-Überschreitungen sind Maßnahmen zur Minderung der Schallimmisionen vorgesehen. Passive Schallschutzmaßnahmen werden im vorliegenden Fall gegenüber aktiven Maßnahmen (Wall, Wand, ...) favorisiert. Dies bezüglich ist für die spätere Realisierung von schutzbedürftigen Gebäuden (Büros, Aufenthaltsräume, o. ä.) im Rahmen zukünftiger Baugenehmigungsverfahren die baurechtlich eingeführte Fassung der DIN 4109, Ausgabe November 1989 /2.16/ zu beachten. Demnach können in Abhängigkeit vom maßgebenden Außenlärmpegel⁴ sog. Lärmpegelbereiche mit folgenden Abstufungen definiert werden:

- Bereich mit Außenlärmpegel 66 ... 70 dB(A): Lärmpegelbereich IV,
- Bereich mit Außenlärmpegel 71 ... 75 dB(A): Lärmpegelbereich V.

Bezogen auf den Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 8c "Erweiterung Gewerbegebiet westlich der Zeppelinstraße" sind die entsprechenden und parallel zum Hans-Ort-Ring verlaufenden Areale mit Lärmpegelbereich IV bzw. max. V im Anhang in der **Anlage 3.3** graphisch dargestellt. Insofern kann ein entsprechender Nachweis zum Schutz gegen Außenlärm nach vorgenannter Norm geführt werden.

6. Festsetzungen im Bebauungsplan

Aus der Bebauungs-Planzeichnung muss ersichtlich bzw. entsprechend gekennzeichnet sein, auf welche Fläche sich die aufgeführten IFSP-Pegel bzw. die Lärmpegelbereiche gem. DIN 4109 (89) beziehen. Folgende Formulierungen bei den textlichen Festsetzungen werden vorgeschlagen:

"

Textliche Festsetzungen (Immissionsschutz):

Gemäß § 1 Abs. 4 Satz 1 Nr. 2 BauNVO wird das eingeschränkte Gewerbegebiet (eGE) des Bebauungsplans Nr. 8c "Erweiterung Gewerbegebiet westlich der Zeppelinstraße" nach der Art der Betriebe und Anlagen sowie deren besonderen Bedürfnissen und Eigenschaften dergestalt gegliedert / eingeschränkt, dass nur Betriebe und Anlagen zulässig sind, deren gesamte Schallemissionen die im Plan dargestellten und immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel (IFSP, tags/nachts) von

$$\begin{aligned} \text{IFSP (tags)} &= 60 \text{ dB(A)/m}^2 \text{ bzw.} \\ \text{IFSP (nachts)} &= 45 \text{ dB(A)/m}^2 \end{aligned}$$

nicht überschreiten. Dabei gilt als Tagzeit der Zeitraum von 6.00 bis 22.00 Uhr und als Nachtzeit der Zeitraum von 22.00 bis 6.00 Uhr.

⁴ Der maßgebliche Außenlärmpegel entsprechend DIN 4109 ist der Tag-Beurteilungspegel $L_r + 3 \text{ dB (A)}$.

Die Anforderung gilt als erfüllt, wenn nachgewiesen wird, dass die aus den festgesetzten IFSP resultierenden Immissionspegel an den im Verfahren betrachteten relevanten Immissionsorten eingehalten werden.

Grundlage der Ermittlung der Immissionspegel aus den IFSP ist die DIN ISO 9613-2 (Ausgabe Oktober 1999 Kapitel 1 bis 7.3 mit einer Quellhöhe von 2,0 m über Gelände und ungehinderter und verlustloser Ausbreitung nach allen Seiten unter Einbeziehung der Luftabsorption (bei 500 Hz), Zusatzdämpfungen durch den Boden gemäß Kap. 7.3.2, aber ohne Berücksichtigung von Richtwirkungen, Abschirmungen oder Reflexionen auf den Betriebsflächen innerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes selbst.

Ferner sind bei der Neuerrichtung von Gebäuden gem. DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau", Ausgabe November 1989 "Anforderungen und Nachweise" sowie Beiblatt 1 zur DIN 4109 "Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren" (Hrsg.: DIN – Deutsches Institut für Normung e. V.) entsprechend dem im Plan gekennzeichneten Lärmpegelbereich passive Maßnahmen zum Schutz gegen einwirkenden Lärm zu treffen. Die in der Darstellung der Lärmpegelbereiche durch römische Zahlen ausgedrückten Werte entsprechen dabei den Ziffern der Lärmpegelbereiche aus der DIN 4109, Tabelle 8 "Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen".

Nach außen abschließende Bauteile von Büroräumen sind so auszuführen, dass sie folgende Schalldämm-Maße gem. DIN 4109 aufweisen:

maßgeblicher Außenlärmpegel in [dB(A)]	Lärmpegelbereich	Erforderliches Schalldämm- Maß (erf. $R'_{w,res}$) des Außen- bauteils bei Büroräumen in [dB]
66-70	IV	35
71-75	V	40

Korrekturen für die Raumgeometrie sind entsprechend den Vorgaben der DIN 4109 zu berücksichtigen.

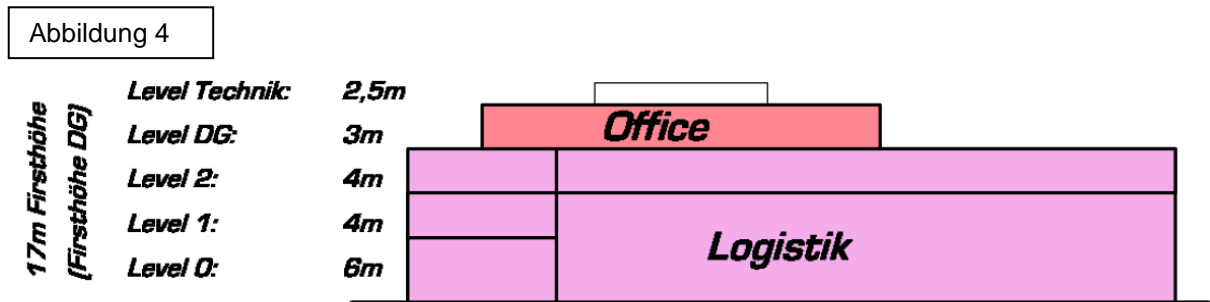
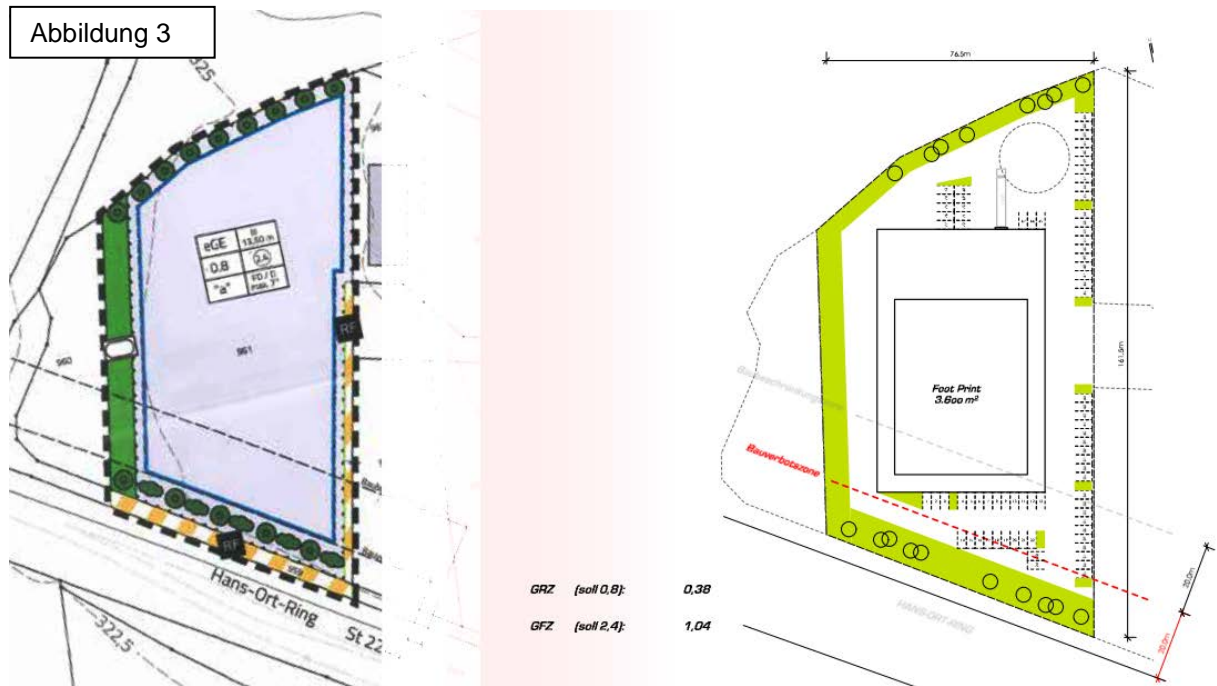
Textliche Hinweise (Immissionsschutz):

Bei der Neuerrichtung und Änderung von Bauvorhaben bzw. im Genehmigungsverfahren / Genehmigungsfreistellungsverfahren ist mit der Bauaufsichtsbehörde die Erstellung und ggf. Vorlage eines schalltechnischen Nachweises bezogen auf die IFSP-Vorgaben bzw. eines Schallschutznachweises gemäß DIN 4109 abzustimmen. "

7. Gewerbelärm – Planbeurteilung ("Nagelprobe")

7.1 Planungen und Betriebsszenario

Die Planungen (Neubau eines Logistik-/Bürogebäudes mit einer Grundfläche von ca. 3.600 m²) entsprechend /2.3/ (vgl. Abbildung 3 - Geltungsbereich B-Plan einschließlich Lageplan Betriebsgelände sowie Abbildung 4 - Längsschnitt) werden als bekannt vorausgesetzt.



Zum Betriebsszenario kann entsprechend /2.4, 2.5/ stichpunktartig angeführt werden:

- Geschäftszeiten: Mo. - Fr., Logistik: 6.00 ... 20.00 Uhr (normalerweise) bzw. Büro: 07.00 ... 22.00 Uhr;
- Mitarbeiter-/Kunden-Parkplatz (ca. 77 Stellplätze) nördlich, östlich und südlich des Gebäudes, mit täglich etwa 4 Bewegungen pro Stellplatz;
- Anlieferung/Abholung (Nordseite) von Waren auf Paletten mit bis zu 4 Lkw (z. B. Sattelkraftzug) zur Tagzeit;
- Anlieferung/Abholung (Nordseite) von Waren auf Paletten mit bis zu 10 Pkw (z. B. Klein-transporter) zur Tagzeit;
- Staplerbetrieb auf dem Betriebsgelände zur Be- und Entladung / Verlagerung, für ca. 4 Stunden zur Tagzeit;
- Haustechnische Anlagen im Bereich des Technik-Raums oberhalb der Ebene "Office" (vgl. Abbildung 4).

7.2 Schallquellen

7.2.1 Parkplätze

Die Berechnungen bezüglich der Parkplatzlärmissionen erfolgten nach der vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz erstellten Parkplatzlärmstudie /2.19/. Es wurde das für den Normalfall empfohlene "zusammengefasste Verfahren" gemäß Ziffer 8.2.1. angewandt. Bei diesem Verfahren werden die Schallemissionen des eigentlichen Parkvorgangs und die Emissionen des Such- und Durchfahrverkehrs gemeinsam ermittelt. Für die Parkplatzfläche ist nach dem "zusammengefassten Verfahren" folgender Schallleistungspegel anzusetzen:

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg (B * N)$$

Hierbei bedeutet:

L_W = Schalleistungspegel;

L_{W0} = Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde (63 dB(A));

K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart;

K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit;

K_D = Zuschlag für Such- und Durchfahrverkehr;

K_{StrO} = Zuschlag für die unterschiedlichen Fahrbahnoberflächen;

N = Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Bezugsgröße und Stunde);

B = Bezugsgröße, die den Parkplatz charakterisiert (z. B. Anzahl Stellplätze).

Entsprechend den mitgeteilten Frequentierungs-Angaben /2.4, 2.5/ (tags: 4 x 77 An-/Abfahrten, ungünstigste Nachtstunde: max. 10 An- oder Abfahrten) wurden für die Stellplatzbereiche unter Berücksichtigung entsprechender Zuschläge für die Parkplatzart ($K_{PA} = 3$ dB bzw. $K_I = 4$ dB) sowie eines Zuschlags K_D für den Zu- und Durchfahrverkehr folgende Schalleistungspegel (bezogen auf den Tagzeitraum bzw. die ungünstigste Nachtstunde) berechnet:

- Mitarbeiter-/Kunden-Parkplatz: $L_{WA, tags} = 84,4$ dB(A),
 $L_{WA, nachts} = 81,6$ dB(A).

Die vorgenannten Schallquellen wurden für die Schallausbreitungsberechnungen als Flächenschallquellen modelliert.

7.2.2 Fahrgeräusche Zu- / Ablieferverkehr

Für den Lkw-Fahrweg wurde eine Linienschallquelle berücksichtigt. Auf derartigen Ab- bzw. Zufahrten von Betriebsgeländen, mit typischen Geschwindigkeiten von $v \leq 30$ km/h, ist gemäß der einschlägigen Literatur /2.20/ ein mittlerer längenbezogener Schallleistungspegel, bezogen auf einen Lkw pro Stunde, von

$$L_{WA,1h}' = 63 \text{ dB(A)/m}$$

anzusetzen.

Für den Fahrweg der Kleintransporter wurde ein Zuschlag von 5 dB(A) gegenüber dem längenbezogenen Schallleistungspegel für einen Pkw-Fahrweg angesetzt. Somit wurde für den Fahrweg eines Kleintransporters ein längenbezogener Schallleistungspegel (bezogen auf einen Lieferwagen pro Stunde) von

$$L_{WA,1h}' = 53 \text{ dB(A)/m}$$

angesetzt.

7.2.3 Stand- / Parkgeräusche Zu- / Ablieferverkehr

Neben den reinen Fahrgeräuschen wird für die Geräusche der Lkw bei Parkbewegungen gemäß der aktuellen Parkplatzlärmstudie /2.19/, und des dort aufgeführten Ausgangsschallleistungspegels und der Zuschläge $K_{PA} = 14$ dB und $K_I = 3$ dB, bezogen auf eine Stunde, ein Schallleistungspegel (für Ankommen und Abfahren) von

$$L_{WA,1h} = 83 \text{ dB(A)}$$

berücksichtigt. Dieser Wert beinhaltet alle Geräuschemissionen, die ein Lkw beim Abbremsen, Anlassen, Anfahren, usw., verursacht und wird in den schalltechnischen Berechnungen als Punktschallquelle berücksichtigt.

Für einen Kleintransporter kann in Anlehnung an /2.21/, bei zwei Parkbewegungen, ein Schallleistungspegel von

$$L_{WA,1h} = 75 \text{ dB(A)}.$$

angesetzt werden.

7.2.4 Lkw-Rangiergeräusche

Für das Rangieren von Lkw ist ein mittlerer Schallleistungspegel gemäß /2.20/ anzusetzen, der ca. 5 dB(A) über dem Pegel des Leerlaufgeräusches von 94 dB(A), also bei $L_{WA} = 99 \text{ dB(A)}$, liegt. Je Rangiervorgang soll mit einer Einwirkzeit von 2 Minuten gerechnet werden. Dies ergibt, bezogen auf eine Stunde und einen Lkw, einen Schallleistungspegel von

$$L_{WA,1h} = 84 \text{ dB(A)}.$$

An den voraussichtlichen Rangierstellen wurden Flächenschallquellen angesetzt.

7.2.5 Be- und Entladetätigkeit Lkw

Gemäß /2.20/ kann für das Überfahren eines Hubwagens über eine Überladebrücke an Innenrampen mit Torrandabdichtung je Ereignis ein mittlerer Schallleistungspegel von

$$L_{WA,1h} = 80 \text{ dB(A)}$$

in Ansatz gebracht werden. Auf Basis von Angaben des Betreibers /2.5/ wird von einer Entladung von 33 Paletten pro Lkw ausgegangen.

Für Rollgeräusche auf dem Lkw-Boden wird in /2.20/ bzgl. der Verwendung eines Palettenhubwagens eine Schallemission je Ereignis von

$$L_{WA,1h} = 75 \text{ dB(A)}$$

für einen Be- bzw. Entladevorgang zu Grunde gelegt.

7.2.6 Stapler

Nach Angaben des Betreibers /2.5/ kommt (für etwa max. 4 Stunden am Tag) auf dem Betriebshof ein Stapler zum Einsatz. Im Rahmen der Ausbreitungsberechnung wird nach /2.21/ für den Betrieb eines (Diesel-)Staplers sicherheitshalber ein Schallleistungspegel von

$$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$$

in Ansatz gebracht.

7.2.7 Schallabstrahlungen von Gebäudeteilen

Es ist davon auszugehen, dass die vorher aufgeführten Schallquellen im Freien die maßgeblichen Geräuschemissionen an den zu betrachtenden Aufpunkten hervorrufen. Eine Geräuschabstrahlung über die Gebäudefassaden ist von untergeordneter Bedeutung, da keine relevanten Emissionen innerhalb der Lagerhalle bzw. im Bereich Büro auftreten /2.5, 2.6/.

7.2.8 Technische Anlagenkomponenten

Es liegen noch keine detaillierten Informationen zu den geplanten RLT-Anlagen vor. Die über Dach (vgl. Technik, Abbildung 4) in Ansatz zu bringenden Schallquellen werden mit einem Gesamt-Schalleistungspegel von

$$L_{WA, \text{tags}} = 85 \text{ dB(A) bzw.}$$

$$L_{WA, \text{nachts}} = 80 \text{ dB(A)}$$

berücksichtigt. Sicherheitshalber wird davon ausgegangen, dass ein durchgängiger Betrieb während des Tag- und Nachtzeitraums stattfindet.

7.2.9 Spitzenpegel

Eine Überfahrt eines Palettenhubwagens über die Ladebordwand des Lkw erzeugt gemäß /2.20/ einen maximalen Schalleistungspegel von

$$L_{WA, \text{max}} = 121 \text{ dB(A).}$$

Für eine beschleunigte Lkw-Abfahrt kann, entsprechend der Parkplatzlärmstudie /2.19/, ein Schalleistungspegel von

$$L_{WA, \text{max}} = 105 \text{ dB(A)}$$

angesetzt werden.

Für einen Pkw-Stellplatz ist in Anlehnung an /2.19/ ein Schalleistungspegel von

$$L_{WA, \text{max}} = 99,5 \text{ dB(A)}$$

(Kofferraumklappenschließen) zugrunde zu legen.

8. Schallausbreitungsberechnungen "Nagelprobe"

8.1 Berechnungsverfahren

Die Berechnung des Schalldruckpegels an den Immissionsorten und die Beurteilung erfolgt nach der TA Lärm /2.13/ in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 /2.17/. IBAS verwendet für Schallausbreitungsberechnungen das anerkannte und qualitätsgesicherte Programm CadnaA⁵.

Es werden alle für die Berechnungen relevanten Gegebenheiten (Lage und Form der Schallquellen, Linien- bzw. horizontale Flächenschallquellen, Immissionsorte, reflektierende/abschirmende Gebäudefassaden, usw.) in den Rechner eingegeben. Insgesamt wird somit ein Modell der zu betrachtenden Wirklichkeit dargestellt. Die den Berechnungen zu Grunde gelegte Konfiguration kann den Anlagen 4 im Anhang entnommen werden.

In der DIN ISO 9613-2 /2.17/ wird ein auf alle Schallquellen anwendbares, einheitliches Verfahren für die Berechnung der Schallausbreitung, auch über größere Entfernungen, angegeben. Im vorliegenden Fall wird der Wert für die meteorologische Korrektur $C_{\text{met}} = 0$ dB gesetzt. Die berechneten Pegel sind somit "Mitwind-Mittelungspegel" L_{AT} (DW) und stellen den Beurteilungspegel dar.

Den entsprechenden Übersichtsplan mit allen in Ansatz gebrachten Schallquellen zeigt der Lageplan in der **Anlage 4.1** im Anhang. Die EDV-Ausdrucke zu den durchgeführten Ausbreitungsberechnungen (unter Berücksichtigung der gemäß Kapitel 7.2 aufgelisteten Schallemissionsansätze) sind bezogen auf die ausgewählten und relevanten Immissionsorte in den **Anlagen 4.2ff** im Anhang beigefügt.

Hier können die Immissionsanteile einzelner Schallquellen sowie die Basisdaten, wie Schalleistungspegel, Einwirkzeiten, usw. entnommen werden.

⁵ Version CadnaA 2017 MR 1 (32 Bit); qualitätsgesichert nach DIN 45687:2006-05 (D); Akustik – Software - Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen

8.2 Ergebnisse

In nachfolgender Tabelle 4 sind die Berechnungsergebnisse zur Schallausbreitungsberechnung gemäß der TA Lärm /2.13/ in Form von Mitwind-Mittelungspegel L_{AT} (DW) gemäß DIN ISO 9613-2 /2.17/ für die Tag- bzw. Nachtzeit angeführt und den aus der Emissionskontingentierung resultierenden Immissionskontingenten (Zielwerte, auf ganze dB gerundet) gegenübergestellt:

Tabelle 4: Berechnete Beurteilungspegel (Mitwind-Mittelungspegel nach TA Lärm) und Zielwerte, jeweils gerundet auf ganze dB

Immissionsort	Prognose-Beurteilungspegel für das Planvorhaben		Immissionskontingente für das Planvorhaben (vgl. Kap. 4.2.2)	
	[dB(A)]		[dB(A)]	
	tags	nachts	tags	nachts
IO 1	45	28	45	30
IO 2	41	26	44	29
IO 3	30	17	33	18
IO 4	30	16	33	18
IO 5	32	19	35	20
IO 6	28	14	31	16
IO 7	59	44	59	44

8.3 Bewertung Planvorhaben

Im Ergebnis der Schallausbreitungsberechnungen kann festgestellt werden, dass für das Planvorhaben Beurteilungspegel erwartet werden können, die die Zielwerte zur Tag- und Nachtzeit einhalten bzw. unterschreiten.

Separat durchgeführte Berechnungen zeigen, dass sich unter Berücksichtigung der Emissionsansätze gem. Kap. 7.2.9 an den maßgebenden Immissionsorten Geräuschspitzen ergeben, die das sog. Spitzenpegelkriterium entsprechend TA Lärm zur Tag- und Nachtzeit einhalten.

9. Zusammenfassung

Die Stadt Herzogenaurach möchte für den Bereich der Flur-Nr. 961 (Gemarkung Herzogenaurach) den Bebauungsplan Nr. 8c "Erweiterung Gewerbegebiet westlich der Zeppelinstraße" als ein eingeschränktes Gewerbegebiet (eGE) aufstellen, um dem nach wie vor bestehenden hohen Bedarf an gewerblich zu nutzenden Bauflächen in Herzogenaurach Rechnung zu tragen.

Der Bebauungsplan mit einer Fläche des Geltungsbereichs von etwa 10.400 m² erweitert das bestehende Gewerbe- und Sondergebiet an der Zeppelinstraße (B-Plan Nr. 8) in westliche Richtung und setzt im Geltungsbereich zusätzlich eine öffentliche Grünfläche mit der Zweckbestimmung „Sport“ fest. Nach derzeitigem Kenntnisstand soll die ausgewiesene Gewerbefläche künftig durch die sich ansiedelnde Firma act.³ GmbH genutzt werden.

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wurde für die geplante eingeschränkte Gewerbegebietsfläche (eGE) eine Emissionskontingentierung mit der Festlegung vertraglicher IFSP-Werte (konkret: tags: 60 dB(A)/m², nachts: 45 dB(A)/m²) durchgeführt.

Es resultieren in der schutzbedürftigen Nachbarschaft damit Immissionspegelanteile, die mehr als 15 dB unter den entsprechenden Orientierungswerten der zu Grunde zu legenden DIN 18005 liegen. Das Planvorhaben fügt sich somit vertraglich in die bestehende gewerbliche Geräuschsituation am Standort ein.


Ebenfalls durchgeführte Verkehrslärberechnungen für die Prognose 2025 belegen, dass im Plangebiet mit Ausnahme des südlichen B-Plan-Geltungsbereichs entlang/parallel zum Hans-Ort-Ring die Orientierungswerte der DIN 18005 für Gewerbegebiete überwiegend eingehalten werden. Aktive Lärmschutzmaßnahmen sind nicht angezeigt. Für spätere Baugenehmigungsverfahren und der Dimensionierung des passiven Schallschutzes relevanter Außenbauteile (für Büros, Aufenthaltsräume, o. ä.) wurden entsprechend DIN 4109 (89) ergänzend Lärmpegelbereiche ermittelt.

Bezogen auf das Betriebsszenario der Firma act.³ GmbH wurden separate Schallausbreitungsberechnungen durchgeführt. Im Ergebnis kann festgestellt werden, dass für das Planvorhaben Beurteilungspegel erwartet werden können, die die Lärmkontingente einhalten bzw. unterschreiten.

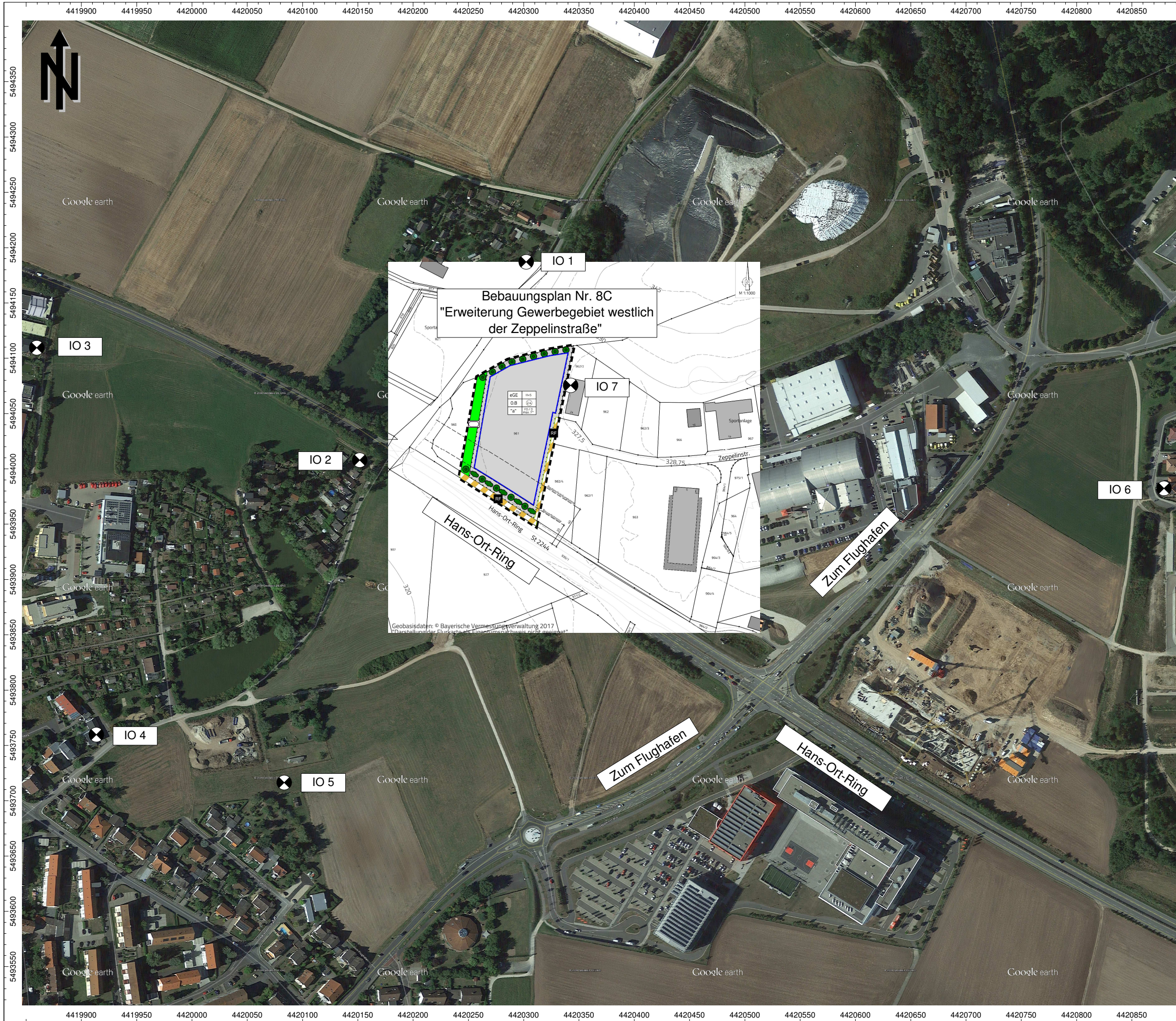
Die Schallvorgaben zu mit dem Planvorhaben verbundenen Verkehrslärmeinwirkungen auf öffentlichen Verkehrswegen sowie zum sog. Spitzenpegelkriterium werden ebenso erreicht.

Insgesamt kann aus fachtechnischer Sicht festgestellt werden, dass mit der Aufstellung des B-Plans Nr. 8 c und Realisierung des Bauvorhabens der act.³ GmbH die Anforderungen an den Schallschutz erfüllt werden.

IBAS GmbH


Dipl.-Ing. (FH) M. Hofmann


B. Eng. A. Krause



Auftrag: 17.9612 Anlage: 1
 Projekt: B-Plan Nr. 8C
 Erweiterung Gewerbegebiet
 Ort: Herzogenaurach

Schallausbreitungsberechnungen

Lageplan

**B-Plangebiet /2.1/,
 Immissionsorte,
 Straßenverkehrswege**

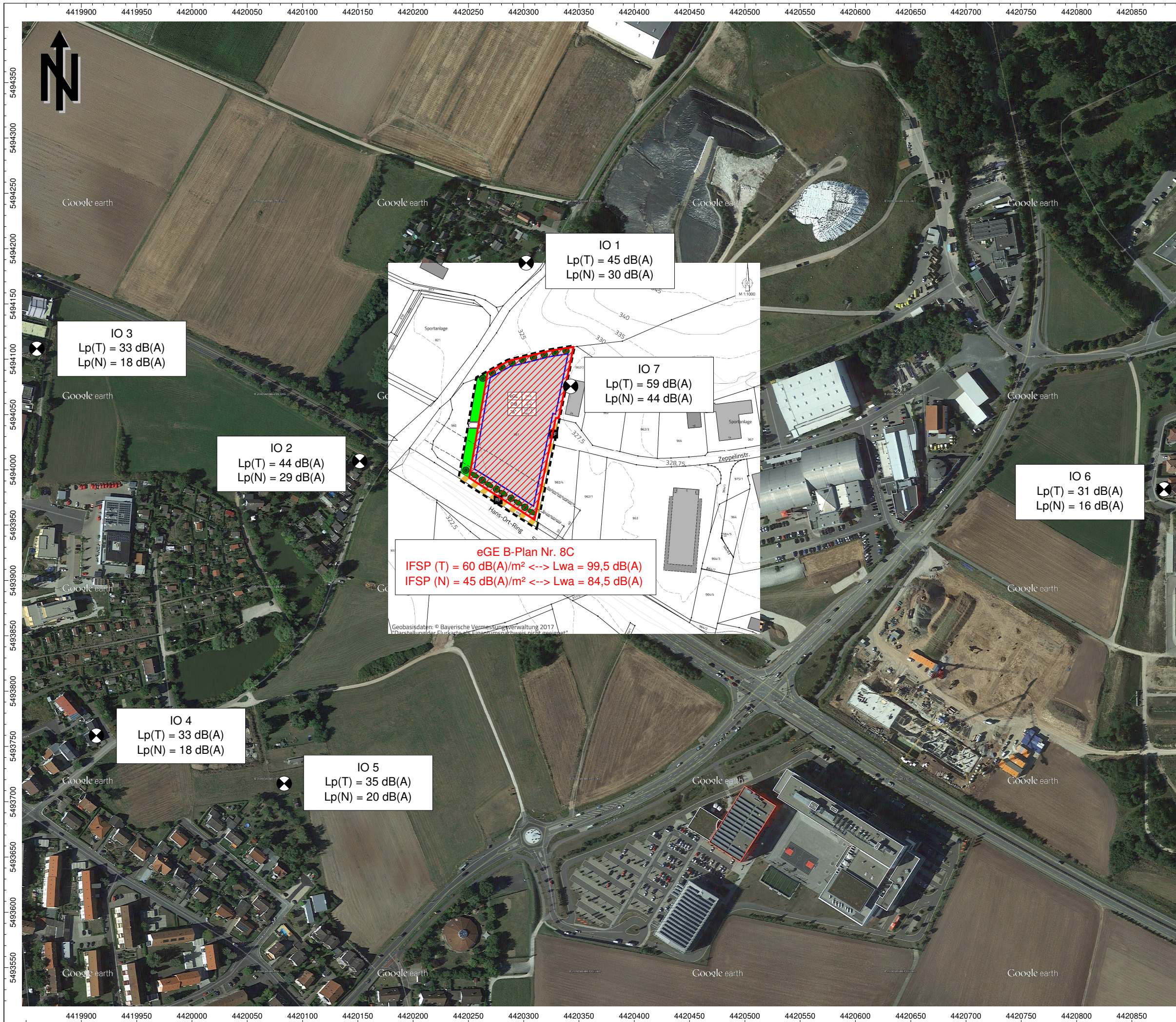
Legende

☉ Immissionspunkt

Maßstab 1:3333
 (im Original)



Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921/757430
 email: info@ibas-mbh.de
 179612b01_Lageplan.cna, 13.06.17



Auftrag: 17.9612 Anlage: 2
 Projekt: B-Plan Nr. 8C
 Erweiterung Gewerbegebiet
 Ort: Herzogenaurach

Schallausbreitungsberechnungen



Gewerbelärm

unter Berücksichtigung
 folgender erarbeiteter
**Emissionskontingente
 für B-Plan Nr. 8C**

**IFSP (T) = 60 dB(A)/m²
 IFSP (N) = 45 dB(A)/m²**

mit Darstellung der
**Immissionsanteile
 Tag-/Nachtzeit**

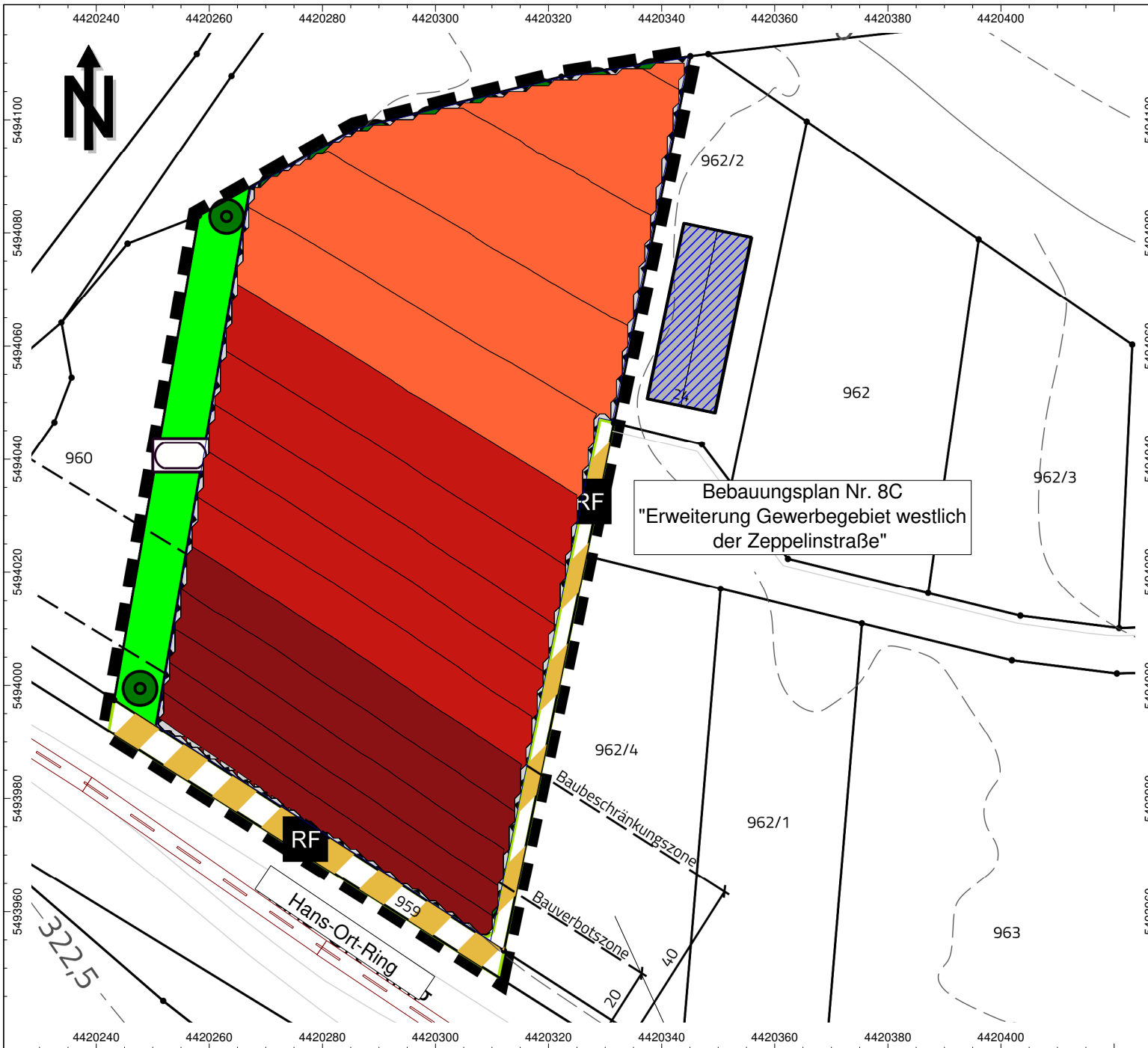
Legende

-  Flächenquelle
-  Immissionspunkt

Maßstab 1:3333
 (im Original)



Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921/757430
 email: info@ibas-mbh.de
 179612b01_Emissionskontingentierung.cna, 13.06.17



Auftrag: 17.9612 Anlage: 3.1
 Projekt: B-Plan Nr. 8C
 Erweiterung Gewerbegebiet
 Ort: Herzogenaurach

**Schallausbreitungsberechnungen
 nach RLS-90, Prognosehorizont 2025**

Straßenverkehrslärm

**Rasterlärmkarte
 h = 10 m**

Tagzeit

Legende

- Straße
- ⊗ Kreuzung
- ▨ Haus
- Schirm
- Rechengebiet

Beurteilungspegel in dB(A)

- ... ≤ 35.0
- 35.0 < ... ≤ 40.0
- 40.0 < ... ≤ 45.0
- 45.0 < ... ≤ 50.0
- 50.0 < ... ≤ 55.0
- 55.0 < ... ≤ 60.0
- 60.0 < ... ≤ 65.0
- 65.0 < ... ≤ 70.0
- 70.0 < ... ≤ 75.0

**Maßstab 1:1000
 (im Original)**



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK

Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921/757430
 email: info@ibas-mbh.de
 179612b01_Strassenverkehrslärm.cna, 13.06.17



Auftrag: 17.9612 Anlage: 3.2
 Projekt: B-Plan Nr. 8C
 Erweiterung Gewerbegebiet
 Ort: Herzogenaurach

**Schallausbreitungsberechnungen
 nach RLS-90, Prognosehorizont 2025**

Straßenverkehrslärm

Rasterlärmkarte

h = 10 m

Nachtzeit

Legende

- Straße
- ⊗ Kreuzung
- ▨ Haus
- Schirm
- Rechengebiet

Beurteilungspegel in dB(A)

- ... ≤ 35.0
- 35.0 < ... ≤ 40.0
- 40.0 < ... ≤ 45.0
- 45.0 < ... ≤ 50.0
- 50.0 < ... ≤ 55.0
- 55.0 < ... ≤ 60.0
- 60.0 < ... ≤ 65.0
- 65.0 < ... ≤ 70.0
- 70.0 < ... ≤ 75.0

Maßstab 1:1000
 (im Original)



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK

Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921/757430
 email: info@ibas-mbh.de
 179612b01_Strassenverkehrslärm.cna, 14.06.17

Bebauungsplan Nr. 8C
 "Erweiterung Gewerbegebiet westlich
 der Zepelinstraße"



Auftrag: 17.9612 Anlage: 3.3
 Projekt: B-Plan Nr. 8C
 Erweiterung Gewerbegebiet
 Ort: Herzogenaurach

Lärmpegelbereiche - DIN 4109

Lärmpegelbereiche gem. DIN 4109 (89)
 auf Basis der Straßenverkehrslärm-
 berechnungen

Lärmpegelbereich (LPB)

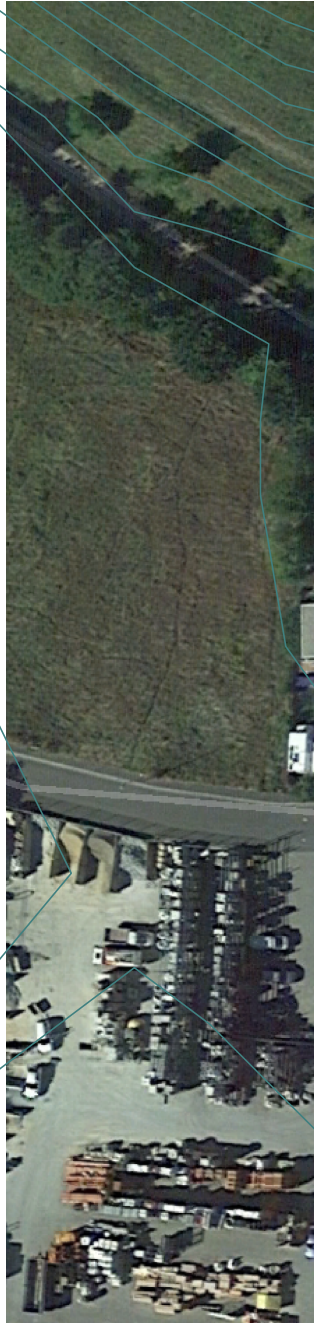
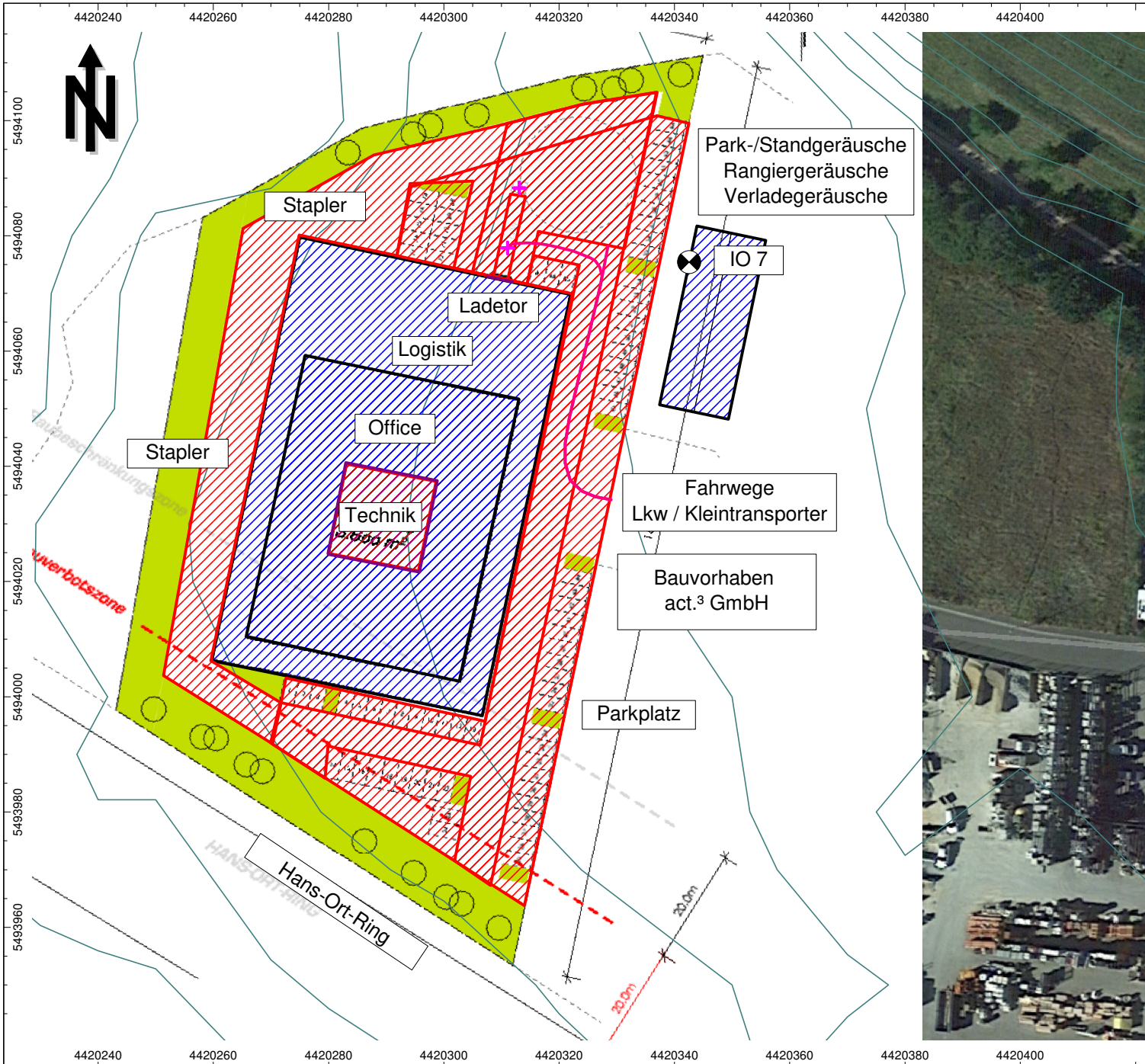
- LPB IV
- LPB V

Bebauungsplan Nr. 8C
 "Erweiterung Gewerbegebiet westlich
 der Zeppelinstraße"

Maßstab 1:1000
 (im Original)



Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921/757430
 email: info@ibas-mbh.de
 179612b01_Strassenverkehrslärm.cna, 13.06.17



Auftrag: 17.9612 Anlage: 4.1
 Projekt: B-Plan Nr. 8C
 Erweiterung Gewerbegebiet
 Ort: Herzogenaurach

**Schallausbreitungsberechnungen
 nach DIN ISO 9613-2**

**Gewerbelärm
 Bauvorhaben act.³ GmbH**

**Betriebsgelände und
 Schallquellen**

Legende

- + Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Haus
- Höhenlinie
- Immissionspunkt

**Maßstab 1:1000
 (im Original)**



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK

Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921/757430
 email: info@ibas-mbh.de
 179612b01_Nagelprobe.cna, 13.06.17

EDV-Ausdruck
Schallausbreitungsberechnungen "Nagelprobe"

Projekt: B-Plan Nr. 8C
 Erweiterung Gewerbegebiet
 Ort: Herzogenaurach

Berechnungskonfiguration

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	(benutzerdefiniert)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	10000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.50
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	780.00
Bezugszeit Nacht (min)	480.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	3000.00
Reflektor-Suchradius um Imm	3000.00
Max. Abstand Quelle - Immpkt	1000.00 6000.00
Min. Abstand Immpkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (1990))	
Streng nach Schall 03 / Schall-Transrapid	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

gerechnet mit Version 2017 MR 1 (32 Bit)
 14.06.17 / 08:40 / 179612b01_Nagelprobe.cna

EDV-Ausdruck Schallausbreitungsberechnungen "Nagelprobe"

Projekt: B-Plan Nr. 8C
Erweiterung Gewerbegebiet
Ort: Herzogenaurach

Punktquellen

Bezeichnung	M. ID	Schalleistung Lw		Lw / Li	Schalldämmung Dämpfung		Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.	Höhe		Koordinaten	
		Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))		Tag (min)	Nacht (min)	Fläche (m²)	R				Tag (min)	Nacht (min)	X (m)	Y (m)
Lkw. Stand-/Parkgeräusche	100021	83,0	83,0	83,0	Lw 80-3		0,0	0,0	0,0	500	(keine)	1,00	420331,07	54940682,29	327,09
Kleintransporter, Stanz-/Parkgeräusche	100021	75,0	75,0	75,0	Lw 75		0,0	0,0	0,0	500	(keine)	1,00	420331,07	5494077,88	327,12

14.06.17 / 08:40 / 179612b01_Nagelprobe.cna

Linienquellen

Bezeichnung	M. ID	Schalleistung Lw		Lw / Li	Schalldämmung Dämpfung		Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen					
		Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))		Tag (min)	Nacht (min)	Fläche (m²)	R				Tag (min)	Nacht (min)	Tag	Nacht	Anzahl	Geschw. (km/h)
Lkw, Fahrwege	100021	83,0	83,0	83,0	Lw' 63+3		0,0	0,0	0,0	500	(keine)	450,00	150,00	0,00	0,00		
Kleintransporter, Fahrwege	100021	74,0	74,0	74,0	Lw' 53+3		0,0	0,0	0,0	500	(keine)	450,00	150,00	0,00	0,00		

14.06.17 / 08:40 / 179612b01_Nagelprobe.cna

Flächenquellen

Bezeichnung	M. ID	Schalleistung Lw		Lw / Li	Schalldämmung Dämpfung		Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen					
		Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))		Tag (min)	Nacht (min)	Fläche (m²)	R				Tag (min)	Nacht (min)	Tag	Nacht	Anzahl	
Technik, Dach, RL-T-Aggregate	100001	82,0	82,0	77,0	58,0	53,0	Lw	82	0,0	0,0	-5,0	780,00	180,00	480,00	0,0	500	(keine)
Parkplatz, Mitarbeiter/Kunden	100011	84,4	84,4	81,6	49,4	46,6	Lw	63+0+4+2,5*log(0/77-9)	12,8	12,8	10,0	780,00	180,00	480,00	0,0	500	(keine)
Lkw, Rollgeräusche Palettenhubwagen, Anlieferung/Abholung	100021	90,2	90,2	90,2	74,4	74,4	Lw	75+10*log10(33)	0,0	0,0	0,0	180,00	60,00	0,00	0,0	500	(keine)
Lkw, Rangiergeräusche	100021	87,0	87,0	87,0	58,9	58,9	Lw	84+3	0,0	0,0	0,0	180,00	60,00	0,00	0,0	500	(keine)
Diesel-Stapler	100021	100,0	100,0	100,0	65,3	65,3	Lw	100	0,0	0,0	0,0	180,00	60,00	0,00	0,0	500	(keine)

14.06.17 / 08:40 / 179612b01_Nagelprobe.cna

Vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	M. ID	Schalleistung Lw		Lw / Li	Schalldämmung Dämpfung		Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.						
		Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))		Tag (min)	Nacht (min)	Fläche (m²)	R				Tag (min)	Nacht (min)				
Technik, Fassade, RL-T-Aggregate	100021	82,0	82,0	77,0	59,9	54,9	Lw	82	0,0	0,0	-5,0	780,00	180,00	480,00	0,0	500	(keine)
Lkw, Be-/Entladegeräusche Palettenhubwagen, Anlieferung/Abholung	100021	98,2	98,2	98,2	85,1	85,1	Lw	80+10*log10(33)+3	0,0	0,0	0,0	180,00	60,00	0,00	0,0	500	(keine)

14.06.17 / 08:40 / 179612b01_Nagelprobe.cna

Immissionspunkte

Mitwind-Mittelungspegel nach TA Lärm 1998 in dB(A)

Bezeichnung	M. ID	Pegel Lr (dB(A))	Richtwert	Nutzungsart	Höhe (m)	Koordinaten					
						X (m)	Y (m)	Z (m)			
IO 1		44,7	27,5	60,0	55,0	2,50	4420302,21	5494187,12	327,39		
IO 2		40,8	25,9	60,0	55,0	2,50	4420151,69	5494007,94	322,93		
IO 3		29,8	17,3	65,0	50,0	GE	Industrie	4,50	4419859,69	5494109,55	329,50
IO 4		29,8	16,3	50,0	35,0	WR	Industrie	4,50	4419913,54	5493759,74	320,36
IO 5		31,9	18,7	55,0	40,0	WA	Industrie	4,50	4420083,43	5493716,45	325,71
IO 6		27,6	14,3	55,0	40,0	WA	Industrie	4,50	4420879,00	5493982,41	335,14
IO 7		59,3	44,4	65,0	50,0	GE	Industrie	4,50	4420342,53	5494075,45	331,67

14.06.17 / 08:40 / 179612b01_Nagelprobe.cna

EDV-Ausdruck
Schallausbreitungsberechnungen "Nagelprobe"

Projekt: B-Plan Nr. 8C
 Erweiterung Gewerbegebiet
 Ort: Herzogenaurach

Teilpegel
 Mitwind-Mittelungspegel nach TA Lärm 1998 in dB(A)

M.	ID	Bezeichnung	Teilpegel Tag						
			IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7
	!0002!	Lkw, Stand-/Parkgeräusche	25,9	6,7	12,5	-5,2	-5,7	9,3	38,2
	!0002!	Kleintransporter, Stand-/Parkgeräusche	21,7	-0,2	6,6	-11,2	-10,0	-3,6	36,4
	!0002!	Lkw, Fahrwege	20,9	2,6	0,3	-6,1	-2,4	9,6	42,0
	!0002!	Kleintransporter, Fahrwege	17,3	-2,8	-0,1	-12,3	-8,0	3,4	36,6
	!0000!	Technik, Dach, RLT-Aggregate	25,0	27,2	15,8	17,0	19,0	14,7	25,2
	!0001!	Parkplatz, Mitarbeiter/Kunden	28,2	26,4	15,8	17,5	20,2	16,0	47,1
	!0002!	Lkw, ROLLGERÄUSCHE Palettenhubwagen, Anlieferung/Abholung	32,9	11,4	17,1	0,1	1,2	7,6	46,6
	!0002!	Lkw, Rangiergeräusche	29,3	10,9	14,8	0,5	1,1	12,0	44,9
	!0002!	Diesel-Stapler	39,8	40,1	28,1	28,8	30,9	24,6	54,1
	!0002!	Technik, Fassade, RLT-Aggregate	25,8	28,2	18,3	18,3	20,5	15,8	29,8
	!0002!	Lkw, Be-/Entladegeräusche Palettenhubwagen, Anlieferung/Abholung	41,7	21,5	18,6	10,7	12,1	21,4	56,4

Teilpegel
 Mitwind-Mittelungspegel nach TA Lärm 1998 in dB(A)

M.	ID	Bezeichnung	Teilpegel Nacht						
			IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7
	!0002!	Lkw, Stand-/Parkgeräusche							
	!0002!	Kleintransporter, Stand-/Parkgeräusche							
	!0002!	Lkw, Fahrwege							
	!0002!	Kleintransporter, Fahrwege							
	!0000!	Technik, Dach, RLT-Aggregate	20,0	20,2	10,8	10,1	12,1	7,8	20,2
	!0001!	Parkplatz, Mitarbeiter/Kunden	25,4	21,7	13,0	12,8	15,4	11,2	44,3
	!0002!	Lkw, ROLLGERÄUSCHE Palettenhubwagen, Anlieferung/Abholung							
	!0002!	Lkw, Rangiergeräusche							
	!0002!	Diesel-Stapler							
	!0002!	Technik, Fassade, RLT-Aggregate	20,8	21,2	13,3	11,4	13,6	8,9	24,8
	!0002!	Lkw, Be-/Entladegeräusche Palettenhubwagen, Anlieferung/Abholung							

14.06.17 / 08:40 / 179612b01_Nagelprobe.cna

Teilsuppenpegel Gruppen
 Mitwind-Mittelungspegel nach TA Lärm 1998 in dB(A)

Bezeichnung	Teilsuppenpegel													
	IO 1		IO 2		IO 3		IO 4		IO 5		IO 6		IO 7	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Gesamt	44,7	27,5	40,8	25,9	29,8	17,3	29,8	16,3	31,9	18,7	27,6	14,3	59,3	44,4
Bauvorhaben	!00*	44,7	27,5	40,8	25,9	29,8	17,3	29,8	16,3	31,9	18,7	27,6	14,3	59,3
Gebäude	!0000*	25,0	20,0	27,2	20,2	15,8	10,8	10,1	19,0	12,1	14,7	7,8	25,2	20,2
Parkplatz	!0001*	28,2	25,4	26,4	21,7	15,8	13,0	12,8	20,2	15,4	16,0	11,2	47,1	44,3
Logistik	!0002*	44,5	20,8	40,4	21,2	29,5	13,3	29,2	11,4	31,3	13,6	27,1	8,9	59,0

14.06.17 / 08:40 / 179612b01_Nagelprobe.cna